

# Ministero delle Attività Produttive

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*

**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale**

**N. TO 2003 A 000238.**

EP / 04 / 50385



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

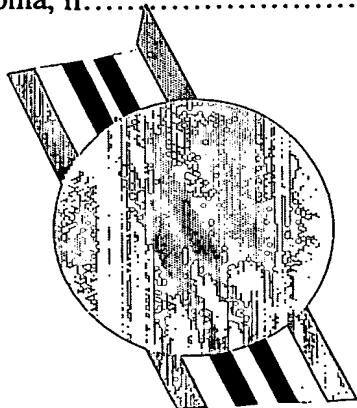
10 GIU. 2004

Roma, li.....

IL FUNZIONARIO

*Elena Marinelli*  
Sig.ra E. MARINELLI

BEST AVAILABLE COPY



## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SAResidenza 1009 PULLY - CH -

codice

2) Denominazione

Residenza

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome FRANZOLIN Luigi e altri

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza

STUDIO TORTA S.r.l.via Viottin. 10009città TORINOcap 10121(prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n.

città

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

DISPOSITIVO E METODO DI SALDATURA AD INDUZIONE UTILIZZABILE PER LA PRODUZIONE DI CONFEZIONI DI PRODOTTI ALIMENTARI VERSABILIANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☐

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) FERRARI Claudio3) JAVED Saqulb2) MELANDRI Antonio4) GALAVOTTI Giorgio

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

1)

2)

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

Per la migliore comprensione dell'invenzione è stato necessario depositare disegni con diciture come convenuto dalla Convenzione Europea sulle formalità alle quali l'Italia ha aderito.Procura Generale depositata presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi in data 19 giugno 1998, protocollo nr. TO98A 000534.

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)

PROVn. pag. 2,1

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

Doc. 2)

PROVn. tav. 10,1

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....

Doc. 3)

RIS

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....

Doc. 4)

RIS

designazione inventore .....

Doc. 5)

RIS

documenti di priorità con traduzione in italiano .....

Doc. 6)

RIS

autorizzazione o atto di cessione .....

Doc. 7)

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 28 03 2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

FRANZOLIN LuigiCONTINUA SINO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

TORINO 2003A000238codice 101

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

Reg. A

L'anno duemilatreil giorno ventottodel mese di Marzoil (I) richiedente (I) soprarichieduto (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto 10,9 fogli eggeltivi per la concessione del brevetto soprariportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

COMMERCIO  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA

L'UFFICIALE ROGANTE

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA 15 200349 REG. 23 8NUMERO BREVETTO 15 200349DATA DI DEPOSITO 12.8/10.3/20.0.3DATA DI RILASCIO 1/1/11

## A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SAResidenza 1009 PULLY - CH -

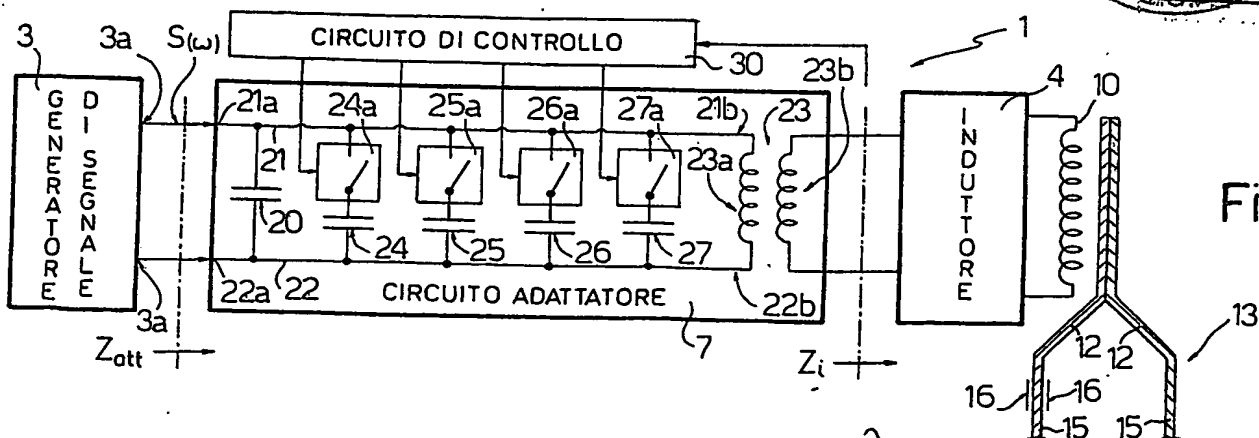
## D. TITOLO

DISPOSITIVO E METODO DI SALDATURA AD INDUZIONE UTILIZZABILE PER LA PRODUZIONE DI CONFEZIONI DI PRODOTTI ALIMENTARI VERSABILIClasse proposta (sez./cl./scl) 11/11/11(gruppo/sottogruppo) 11/11/11

## L. RIASSUNTO

Dispositivo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni di prodotti alimentari versabili realizzate sigillando trasversalmente un tubo (13) di materiale di confezionamento in foglio e comprendente almeno uno strato di materiale riscaldabile ad induzione (12) ricoperto da materiale plastico (16). Il dispositivo di saldatura comprende: un generatore (3) di un segnale alternato di potenza  $S(\omega)$ , un induttore (4) ricevente in ingresso il segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  per indurre una corrente elettrica parassita nello strato (12) ed ottenere la fusione locale del materiale plastico (16) realizzando la saldatura trasversale e un circuito adattatore (7) atto ad ottimizzare il trasferimento di potenza tra il generatore (3) ed l'induttore (4). Il circuito adattatore (7) comprende un circuito induttivo-capacitivo in cui un elemento capacitivo (20, 24, 25, 26, 27) a capacità variabile ha capacità regolabile in modo tale l'angolo di fase tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero. (Figura 1)

## M. DISEGNO



## DESCRIZIONE

Del brevetto per invenzione industriale  
di TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA  
di nazionalità svizzera,  
con sede a 1009 PULLY (SVIZZERA),  
AVENUE GENERAL-GUISAN 70

Inventori: FERRARI Claudio, MELANDRI Antonio, JAVED  
Saquib, GALAVOTTI Giorgio

TO 2003A00023 8

\*\*\* \*\*

La presente invenzione è relativa ad un  
dispositivo e ad un metodo di saldatura ad induzione  
utilizzabile per la produzione di confezioni di  
prodotti alimentari versabili.

In particolare, l'invenzione trova  
un'applicazione preferita, ma non esclusiva, in  
un'unità di formatura e sigillatura di confezioni  
ottenute a partire da tubo di materiale di  
confezionamento in foglio riempito in modo continuo  
con materiale versabile.

Come è noto, molti prodotti alimentari  
versabili, (ad esempio, succhi di frutta o di  
verdura, latte pastorizzato o UHT sottoposto ad un  
trattamento termico a temperatura ultra elevata,  
vino, ecc.) sono commercialmente disponibili in  
confezioni realizzate con un materiale di

FRANZONI Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BMI

confezionamento precedentemente sterilizzato.

Un esempio tipico di questo tipo di confezione è il contenitore di confezionamento parallelepipedo per prodotti alimentari versabili noto sotto il nome Tetra Brik Aseptic ®, che è fabbricato mediante piegatura e sigillatura di un materiale di confezionamento laminato a nastro.

Il materiale di confezionamento laminato comprende strati di materiale fibroso, ad esempio carta, rivestiti su entrambi i lati con un materiale plastico termosaldabile, ad esempio polietilene. Quando la confezione è destinata al confezionamento asettico di prodotti a lunga conservazione, come ad esempio latte UHT, sul lato del materiale di confezionamento destinato a venire in contatto con il contenuto alimentare della confezione vi è anche uno strato di materiale di barriera all'ossigeno, come ad esempio un foglio di alluminio o di EVOH, il quale è a sua volta rivestito con uno o più strati di materiale plastico termo-saldabile.

Come è noto, tali confezioni sono realizzate in macchine confezionatrici completamente automatiche, nelle quali un tubo continuo viene formato a partire dal materiale di confezionamento alimentato in nastro; il nastro di materiale di confezionamento

FRANCINI Luigi  
Iscrizione Albo n. 4112/ANM

viene sterilizzato nella macchina confezionatrice, ad esempio mediante l'applicazione di un agente di sterilizzazione chimico quale una soluzione di perossido di idrogeno. Dopo il completamento della sterilizzazione, l'agente di sterilizzazione viene rimosso dalle superfici del materiale di confezionamento, ad esempio vaporizzato mediante riscaldamento. Il nastro di materiale di confezionamento così sterilizzato viene mantenuto in un ambiente chiuso sterile, e viene piegato e sigillato longitudinalmente per formare un tubo verticale.

Il tubo viene poi riempito dall'alto con il prodotto alimentare versabile sterilizzato o trattato sterile e serrato a pressione in corrispondenza di sezioni trasversali equispaziate mediante due coppie di ganasce; in particolare, tali coppie di ganasce agiscono ciclicamente e successivamente sul tubo e sono atte a saldare il materiale di confezionamento del tubo stesso in modo da formare una striscia continua di confezioni sagomate a cuscino collegate tra loro da rispettive fasce di sigillatura trasversali.

Le confezioni a cuscino sono separate tra loro tagliando le relative fasce di sigillatura e sono

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo n. 282/844

poi trasportate ad una stazione finale di piegatura, in cui vengono meccanicamente piegate nella loro forma finale parallelepipedica.

Nel caso di confezioni asettiche aventi uno strato di alluminio come materiale di barriera, l'operazione di saldatura delle sezioni trasversali del tubo viene generalmente realizzata mediante un dispositivo di saldatura atto ad indurre una corrente elettrica parassita nello strato di alluminio stesso, in modo da determinare una fusione localizzata del materiale plastico termosaldabile.

In particolare, una delle ganasce di ciascuna coppia comprende un corpo principale realizzato in materiale non conduttivo ed un induttore alloggiato in una sede frontale del corpo principale stesso. L'altra ganascia è provvista invece di tamponi di pressione in materiale elasticamente cedevole, ad esempio gomma.

L'induttore viene alimentato quando la relativa coppia di ganasce viene chiusa a pressione sul tubo, in modo da sigillare una sezione trasversale del tubo stesso mediante saldatura del rivestimento in materiale plastico.

Più in particolare, il dispositivo saldatura, oltre al citato induttore, comprende

FRANZONI IMH  
Iscrizione Albo Ingegneri



generatore di segnale alternato di potenza ed un circuito adattatore atto ad ottimizzare il trasferimento di potenza tra il generatore e l'induttore. Il generatore è infatti atto a fornire in uscita la sua massima potenza quando l'angolo di fase tra la corrente e la tensione è prossimo a zero.

I circuiti di adattamento di tipo noto sono normalmente realizzati da un circuito induttivo-capacitivo in cui un elemento capacitivo (formato normalmente da più condensatori disposti in parallelo tra di loro) è disposto in parallelo ad un elemento induttivo (formato normalmente da un trasformatore); i valori di capacità dell'elemento capacitivo ed il valore di induttanza dell'elemento induttivo sono scelti in modo tale da realizzare un rifasamento in base al quale l'angolo di fase tra la corrente e la tensione è prossimo a zero; tale rifasamento è però ottimizzato per un prefissato carico elettrico associato a determinate condizioni di lavoro (ad esempio, volume del pacchetto, capacità produttiva della macchina riempitrice e sua velocità, tipo di induttore, ecc..).

Per tale motivo, in seguito alla variazione del carico elettrico dovuta alle variazioni di

FRANCOIN 1981  
(selezione / 1981 1982/1983)



condizioni di lavoro, il rifasamento realizzato si allontana in modo sensibile da quello ottimale con un'evidente diminuzione della potenza trasferita verso l'induttore.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo di saldatura che superi gli inconvenienti dei dispositivi noti.

Il precedente scopo è raggiunto dalla presente invenzione in quanto essa è relativa ad un dispositivo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni di prodotti alimentari versabili realizzate sigillando trasversalmente un tubo di materiale di confezionamento in foglio e comprendente almeno uno strato di materiale riscaldabile ad induzione ricoperto da materiale plastico, il detto dispositivo di saldatura comprendendo: mezzi generatori di un segnale alternato di potenza  $S(\omega)$ ; almeno un induttore ricevente in ingresso il segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  per indurre una corrente elettrica parassita nel detto strato ed ottenere la fusione locale di detto materiale plastico realizzando detta saldatura trasversale; e un circuito adattatore atto ad ottimizzare il trasferimento di potenza tra il detto generatore ed

FRANZONI Luigi  
iscrittore

il detto induttore, caratterizzato dal fatto che il detto circuito adattatore comprende un circuito induttivo-capacitivo in cui almeno un elemento induttivo è accoppiato con almeno un elemento capacitivo avente capacità variabile; la capacità dell'elemento capacitivo essendo regolabile in modo tale che l'angolo di fase tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero.

La presente invenzione è inoltre relativa ad un metodo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni di prodotti alimentari versabili realizzate sigillando trasversalmente un tubo di materiale di confezionamento in foglio e comprendente almeno uno strato di materiale riscaldabile ad induzione ricoperto da materiale plastico, il detto metodo comprendendo le fasi di: generare un segnale alternato di potenza  $S(\omega)$ ; alimentare il detto segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  ad almeno un induttore per indurre una corrente elettrica parassita nel detto strato ed ottenere la fusione locale di detto materiale plastico realizzando detta saldatura trasversale; e ottimizzare il trasferimento di potenza tra il detto generatore ed il detto induttore mediante un circuito adattatore, caratterizzato dal fatto che la

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo n. 492/BMF

detta fase di ottimizzazione comprende le fasi di regolare la capacità di almeno un elemento capacitivo accoppiato ad almeno un elemento induttivo in modo tale che l'angolo di fase tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero.

L'invenzione sarà ora illustrata con riferimento ai disegni allegati che ne rappresentano una preferita forma di realizzazione non limitativa in cui:

- la figura 1 illustra uno schema elettrico semplificato di un dispositivo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni di prodotti alimentari versabili;

- la figura 2 illustra, con maggiore dettaglio, una porzione del dispositivo di figura 1; e

- la figura 3 illustra una variante al dispositivo di figura 1.

Nella figura 1 è indicato con 1, nel suo insieme, un dispositivo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni per prodotti alimentari versabili.

In particolare, il dispositivo di saldatura 1 comprende un generatore 3 di segnale alternato di potenza  $S(\omega)$ , un induttore 4 atto a ricevere ingresso il segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  ed

FRANZOLIN Luigi  
Iscrittore 2.600.000.000.000



circuito adattatore 7 atto ad ottimizzare il trasferimento di potenza tra il generatore 3 e l'induttore 4.

In particolare, il generatore 3 può convenientemente generare un segnale variabile in tensione (ad esempio un segnale sinusoidale) avente media frequenza (ad esempio 530 KHz) e tensione di picco dell'ordine di alcune centinaia di volt (ad esempio 540 Volt). Il generatore 3 può generare un segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  di tipo continuo o impulsato. Il generatore 3 è inoltre atto a fornire in uscita la sua potenza massima (ad esempio 2500 Watt) quando l'angolo di fase tra la corrente e la tensione (misurate entrambe all'uscita del generatore 3) è prossimo a zero.

L'induttore 4 è convenientemente formato da un avvolgimento 10 ricevente il segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  per generare un campo magnetico pulsante che produce a sua volta una corrente elettrica parassita in un foglio di alluminio 12 appartenente ad un tubo verticale 13 (rappresentato parzialmente e non in scala) formato da nastro di materiale di confezionamento laminato opportunamente sagomato.

Il materiale di confezionamento laminato

FRANZOLIN Luigi  
/iscrizione Alla nr 482/BAF

comprende uno strato centrale 15 di materiale fibroso (ad esempio carta) rivestito su entrambi i lati con un materiale plastico 16 termosaldabile, ad esempio polietilene. Il foglio di alluminio 12 è inoltre disposto tra lo strato centrale di materiale fibroso 15 ed uno degli strati di materiale plastico 16. La corrente parassita realizza una fusione locale del materiale plastico 16 di due porzioni del tubo verticale 13 disposte accostate tra di loro realizzando una saldatura trasversale del tubo 13.

Il circuito adattatore 7 comprende almeno un primo condensatore 20 interposto tra una prima ed una seconda linea elettrica 21,22 ed una pluralità di condensatori 24, 25, 26 e 27 (quattro nell'esempio rappresentato ma il numero può ovviamente essere diverso) collegabili/scollegabili con/dalle linee elettriche 21,22 in base a segnali di controllo che agiscono su rispettivi elementi interruttori 24a, 25a, 26a e 27a. Convenientemente il condensatore 20 può essere realizzato da più condensatori (ad esempio tre - non illustrati) disposti in parallelo tra di loro. Il condensatore 20 può presentare convenientemente capacità dell'ordine dei 14-40 nF.

Più in particolare, prime estremità 21a, 22a

FRANZONI Luigi  
Riscossione A/R

delle linee elettriche 21, 22 realizzano l'ingresso del circuito adattatore 7 mentre seconde estremità 21b, 22b delle linee elettriche 21,22 sono collegate con i terminali di estremità di un avvolgimento primario 23a di un trasformatore 23 presentante un avvolgimento secondario 23b che realizza una uscita del circuito adattatore 7. Preferibilmente il trasformatore 23 è provvisto di un nucleo (core) di ferrite e presenta avvolgimenti 23a, 23b realizzati con conduttori Litz; in questo modo, vengono sensibilmente ridotte le perdite interne.

Il circuito adattatore 7 realizza pertanto un circuito induttivo-capacitivo comprendente un elemento induttivo (formato dall'avvolgimento 23a del trasformatore 23) disposto in parallelo ad un elemento capacitivo avente capacità variabile. La capacità dell'elemento capacitivo viene modificata disponendo in parallelo al condensatore 20 uno (o più) condensatori 24, 25, 26 e 27.

Secondo la presente invenzione il valore di capacità dell'elemento capacitivo viene regolata in modo tale che l'angolo di fase tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero.

La regolazione della capacità è convenientemente operata da un circuito di controllo

FRANZONI Luigi  
Iscrizione Albo nr. 492/RM

30 il quale misura parametri (ad esempio il valore istantaneo dell'angolo di fase  $\varphi$  tra tensione e corrente all'uscita dal generatore 3 e/o l'impedenza vista all'uscita del generatore 3 - cioè l'impedenza di ingresso del circuito adattatore, 7) durante il processo di produzione delle confezioni e determina la capacità obiettivo  $C_{obb}$  che deve presentare l'elemento capacitivo affinché l'angolo di fase tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero. La corrente e la tensione sono misurate in uscita dal generatore 3 mediante un opportuno strumento di tipo noto (non illustrato) che misura i valori istantanei della tensione  $V$ , della corrente  $I$  e dell'angolo di fase  $\varphi$ .

Viene così inviato un segnale di comando ad uno (o più) interruttori 24a, 25a, 26a e 27a per disporre in parallelo al condensatore 20 uno (o più) condensatori 24, 25, 26 e 27 e realizzare la capacità obiettivo  $C_{obb}$  così determinata. In questo modo, in seguito al variare delle condizioni operative variano anche i parametri alimentati al circuito di controllo 30 il quale apre/chiude una prefissata combinazione di interruttori 24a, 25a, 26a e 27a in modo tale che la capacità totale realizzata concorre al soddisfacimento della

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione ALBO nr 482/RM



condizione sopra elencata.

Nella figura 2 è illustrato un esempio di realizzazione di uno degli interruttori 24a-27a; in particolare, l'interruttore 24a-27a comprende una primo ed un secondo transistore IGBT 40a, 40b aventi emettitori (E) collegati tra di loro e collettori (C) collegati rispettivamente alla linea elettrica 21 ed ad un terminale di estremità del rispettivo condensatore 24-27. I gate (G) dei transistori IGBT 40a, 40b sono collegati tra di loro tramite una linea elettrica 42 atta a ricevere, attraverso un resistore 44, il comando in tensione  $V_{dc}$  (ad esempio una tensione di 24 Volt) che realizza il segnale di controllo per l'accensione/lo spegnimento degli IGBT 40a, 40b. Un resistore 46 è interposto tra i gate (G) e gli emettitori (E) dei transistori IGBT 40a, 40b; tale resistore 46 garantisce lo scarico della corrente immagazzinata nella capacità interna degli IGBT quando questi sono spenti. Un diodo Zener 48 è anche disposto tra i gate (G) e gli emettitori (E) dei transistori IGBT 40a, 40b; tale diodo Zener 48 limita la tensione  $V_{ge}$  dell'IGBT ad un valore prefissato massimo (ad esempio 16 Volt).

Tra i collettori (C) e gli emettitori (E) di ciascun IGBT sono disposti rispettivi diodi di

INTELLIGENT  
DESIGN  
SOLUTIONS



ricircolo che consentono il passaggio della corrente durante la semionda opposta a quella di passaggio diretto attraverso l'IGBT (che sono dispositivi unidirezionali).

Si segnala come in alternativa a quanto sopra esposto potrebbero essere usati primi e secondi transistori MOSFET (non illustrati) aventi source (S) collegati tra di loro e drain (D) collegati rispettivamente alla linea elettrica 21 ed ad un terminale di estremità del rispettivo condensatore 24-27.

Secondo una variante realizzativa illustrata in figura 3, il dispositivo 1 definisce anche un elemento induttivo avente induttanza variabile disposta in parallelo all'elemento capacitivo avente capacità variabile.

Nell'esempio non limitativo di realizzazione illustrato in figura 3, l'induttanza variabile è realizzata mediante un trasformatore 23 avente un primario 23a con più ingressi 50 associati a rispettive spire e realizzanti così, quando selezionati, diversi rapporti di trasformazione del trasformatore 23. Tali ingressi 50 sono collegati in modo selettivo alle linee 21 e 22 in base ad un segnale di controllo proveniente dal circuito di

FRANZONI Luigi  
Iscrizione Albo n° 492/8M

controllo 30. Più in particolare, la selezione degli ingressi 50 viene operata per modificare l'induttanza del circuito adattatore in modo tale che l'impedenza di ingresso del circuito adattatore 7 (cioè l'impedenza "vista" dal generatore di segnale 3) assuma un valore prossimo ad un valore di impedenza ottimale  $Z_{ott}$  (ad esempio 50 Ohm) che massimizza il trasferimento di potenza dal generatore 3 all'induttore 4.

FRANZOIN Luigi  
Ingegnere  
Iscrizione Albo nr. 482/BM

## R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Dispositivo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni di prodotti alimentari versabili realizzate sigillando trasversalmente un tubo (13) di materiale di confezionamento in foglio e comprendente almeno uno strato di materiale riscaldabile ad induzione (12) ricoperto da materiale plastico (16), il detto dispositivo di saldatura comprendendo:

- mezzi generatori (3) di un segnale alternato di potenza  $S(\omega)$ ;
- almeno un induttore (4) ricevente in ingresso il segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  per indurre una corrente elettrica parassita nel detto strato (12) ed ottenere la fusione locale di detto materiale plastico (16) realizzando detta saldatura trasversale; e
- un circuito adattatore (7) atto ad ottimizzare il trasferimento di potenza tra il detto generatore (3) ed il detto induttore (4),

caratterizzato dal fatto che il detto circuito adattatore (7) comprende un circuito induttivo capacitivo in cui almeno un elemento induttivo (23) è accoppiato con almeno un elemento capaci-

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/RMI



(20, 24, 25, 26, 27) avente capacità variabile; la capacità dell'elemento capacitivo essendo regolabile in modo tale che l'angolo di fase tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero.

2.- Dispositivo di saldatura secondo la rivendicazione 1, in cui il detto elemento induttivo (23) ed il detto un elemento capacitivo (20, 24, 25, 26, 27) sono disposti in parallelo tra di loro.

3.- Dispositivo di saldatura secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il detto elemento capacitivo (20, 24, 25, 26, 27) comprende almeno un condensatore principale (20) ed una pluralità di condensatori ausiliari (24, 25, 26, 27) inseribili/disinseribili in modo selettivo in parallelo dal detto condensatore principale (20).

4.- Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui sono previsti dispositivi interruttori (20a, 24a, 25a, 26a, 27a) accoppiati con rispettivi di condensatori ausiliari (24, 25, 26, 27) ed utilizzati in commutazione per inserire/disinserire un rispettivo condensatore ausiliario (24, 25, 26, 27).

5.- Dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui ciascun dispositivo interruttore (20a, 24a, 25a, 26a, 27a) comprende una primo ed un secondo transistore IGBT (40a, 40b) aventi emettitori (E)

FRANZOLINI Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BM

collegati tra di loro e collettori (C) comunicanti rispettivamente con una linea elettrica (21) comunicante con il condensatore principale (20) e con un terminale di estremità di un rispettivo condensatore ausiliario (24-27); i gate (G) dei detti transistori IGBT (40a, 40b) essendo collegati tra di loro ed essendo atti a ricevere un comando in tensione  $V_{dc}$  per l'accensione/lo spegnimento dei detti IGBT (40a, 40b).

6.- Dispositivo secondo la rivendicazione 5, in cui almeno un resistore (46) è interposto tra i gate (G) e gli emettitori (E) dei transistori IGBT (40a, 40b); detto resistore (46) garantendo lo scarico della corrente immagazzinata nella capacità interna degli IGBT quando questi sono spenti.

7.- Dispositivo secondo la rivendicazione 5, in cui almeno un diodo Zener (48) disposto tra i gate (G) e gli emettitori (E) dei detti transistori IGBT (40a, 40b); detto diodo Zener (48) limitando la tensione  $V_{ge}$  dell'IGBT ad un valore prefissato massimo.

8.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui il detto elemento induttivo (23a; 23) presenta valore di induttanza variabile; detto valore di induttanza essendo regolato in modo tale che

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo n. 482/BW

l'impedenza di detto adattatore assuma un valore prossimo ad un valore di impedenza ottimale  $Z_{ott}$ , ad esempio 50 Ohm, che massimizza il trasferimento di potenza dal detto generatore (3) al detto induttore (4).

9.- Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui il detto elemento induttivo (23a; 23) comprende un trasformatore (23) avente un primario (23a) con più ingressi (50) associati a rispettive spire e realizzanti così, quando selezionati, diversi rapporti di trasformazione del trasformatore (23).

10.- Metodo di saldatura ad induzione utilizzabile per la produzione di confezioni di prodotti alimentari versabili realizzate sigillando trasversalmente un tubo (13) di materiale di confezionamento in foglio e comprendente almeno uno strato di materiale riscaldabile ad induzione (12) ricoperto da materiale plastico (16), il detto metodo comprendendo le fasi di:

- generare (3) un segnale alternato di potenza  $S(\omega)$ ;
- alimentare il detto segnale alternato di potenza  $S(\omega)$  ad almeno un induttore (4) per indurre una corrente elettrica parassita nel detto strato (12) ed ottenere la fusione

FRANZONI Luigi  
Iscrizione Albo nr. 182/AM

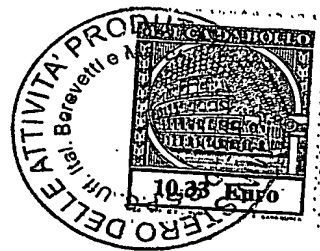
locale di detto materiale plastico (16)  
realizzando detta saldatura trasversale; e  
- ottimizzare il trasferimento di potenza tra  
il detto generatore (3) ed il detto induttore  
(4) mediante un circuito adattatore (7),  
caratterizzato dal fatto che la detta fase di  
ottimizzazione comprende le fasi di regolare la  
capacità di almeno un elemento capacitivo  
(20,24,25,26,27) accoppiato ad almeno un elemento  
induttivo (23a,23) in modo tale che l'angolo di fase  
tra la corrente e la tensione sia prossimo a zero.

11.- Metodo di saldatura secondo la  
rivendicazione 10, in cui è prevista la fase di  
regolare il valore di induttanza del detto elemento  
induttivo in modo tale che l'impedenza vista dal  
detto generatore assuma un valore prossimo ad un  
valore di impedenza ottimale  $Z_{ott}$ , ad esempio 50 Ohm,  
che massimizza il trasferimento di potenza dal detto  
generatore (3) al detto induttore (4).

p.i.: TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BMI

CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO



FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BMI

2003A00023A

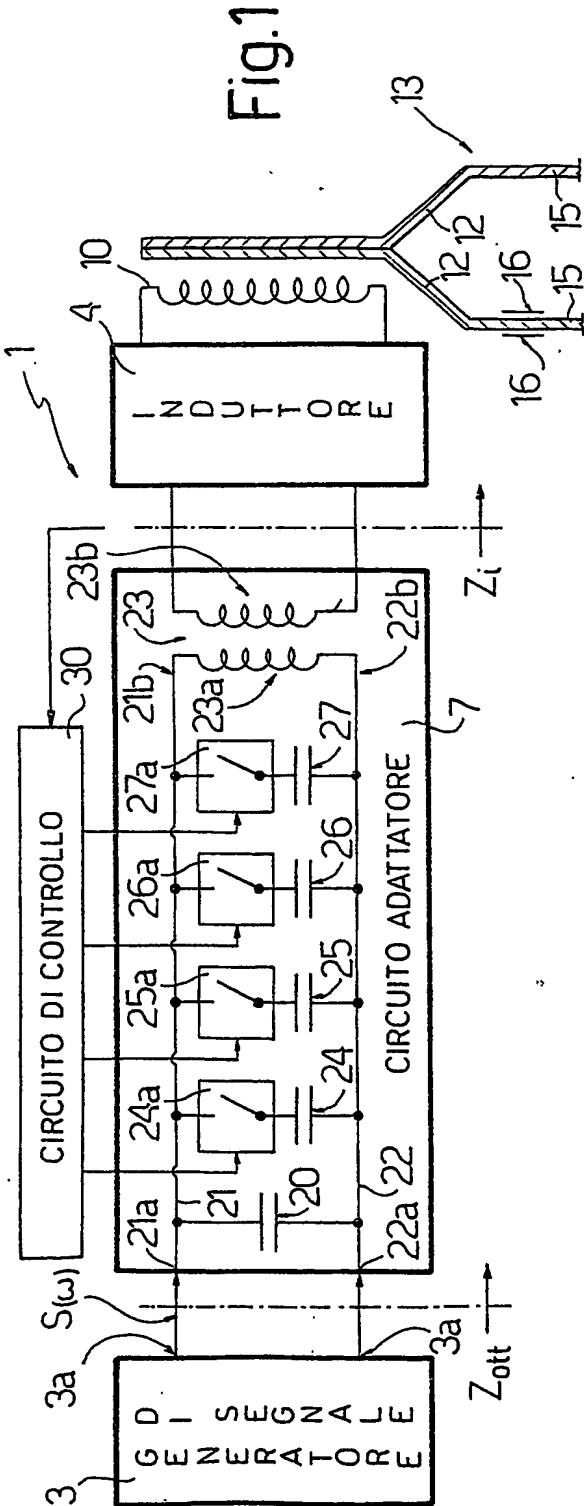


Fig.1

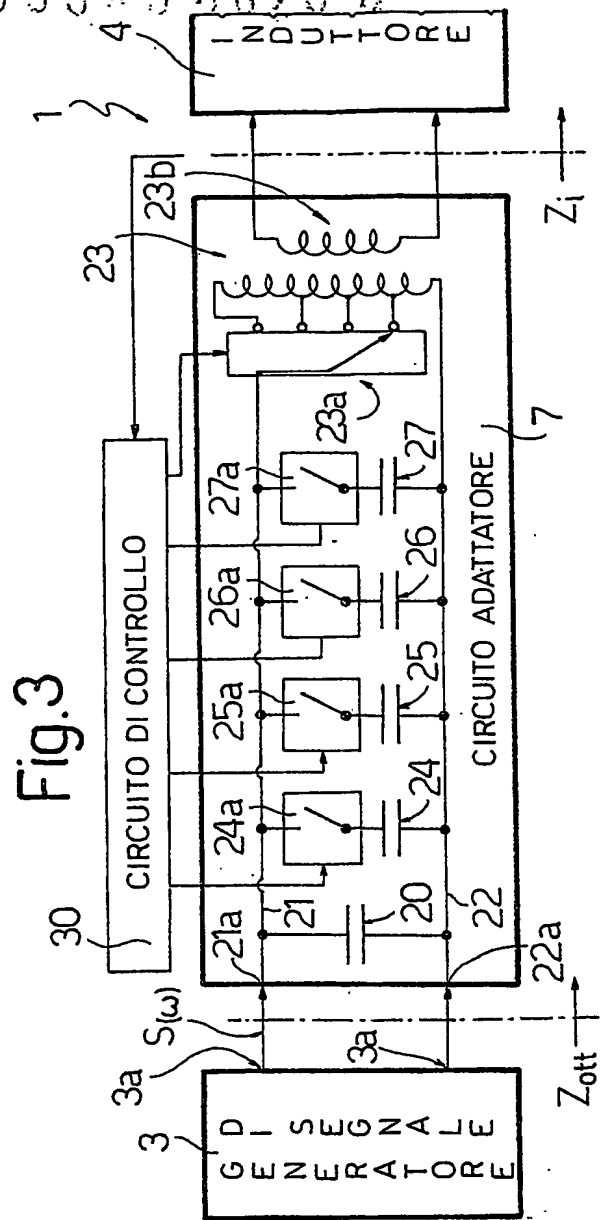


Fig.3

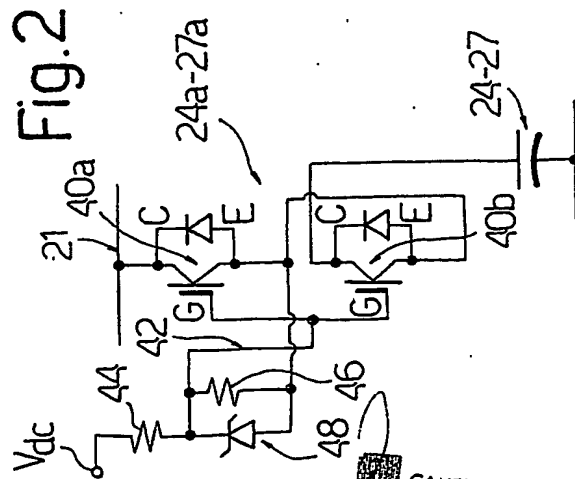


Fig.2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**